

Устройство состоит из двух последовательно соединенных аппаратов: магнитного активатора и электрокоагулятора. Раствор реагента, проходя в рабочем зазоре между корпусом магнитопровода 7 и полюсным наконечником 6, подвергается воздействию магнитного поля, создаваемого электромагнитной катушкой 2. Далее раствор поступает в электрокоагулятор, где насыщается анодно-растворенным железом. Корпус 1 изготовлен из оргстекла, внутри корпуса расположены переливная 11 и переходная 12 перемычки. В крышке корпуса имеются штуцеры для отвода водорода 14 и соединительные клеммы 15 подвода для подачи тока на пластины 13.

Активаторы реагентов внедрены на очистных сооружениях водопровода КПП «Краматорский водоканал» и КП «Светловодский горводоканал», а также приняты к использованию КП «Харьковводоканал» и ЧАО «Харьковский водоканалпроект». Экономический эффект от внедрения активированного раствора коагулянта сульфата алюминия на очистных сооружениях водопровода КПП «Краматорский водоканал» составляет 314328,7 грн., а на КПП «Светловодский горводоканал» – 107657,1 грн. в год.

## **ВИДИ РЕАКТОРІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АНАЕРОБНОГО РОЗКЛАДАННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У СТІЧНИХ ВОДАХ**

**К.Б. СОРОКІНА**, канд. техн. наук

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*

*Куликівський узвіз, 12, м. Харків, 61002, Україна*

В основі процесу анаеробного розкладання органічних речовин лежить їх хімічне перетворення в безкисневих умовах у біогаз (суміш 70% метану і 30% вуглекислого газу). Від 1 кг ХСК вилучених забруднень утворюється близько 0,5 кубометрів біогазу, який є прекрасним паливом з калорійністю 5500-7000 ккал/м<sup>3</sup>, що дуже важливо для України, яка не має в достатній кількості енергоносіїв.

Продуктивність сучасних конструкцій анаеробних біореакторів для очищення стічних вод досягає 115-30 кг ХСК/м<sup>3</sup>·доб, що в 10-15 разів вище продуктивності аеротенків. Це забезпечується підтримкою в анаеробних біореакторах великих доз (20-60 г/л) високоактивного анаеробного мулу, який утворює стійкі щільні флокули (гранули) діаметром 1-5 мм.

Очисні споруди, які використовують метанове бродіння для обробки органічних відходів, відомі з кінця 19-го століття.

За методом очищення стічних вод реактори ділять на наступні види [1]:

- I. Біологічні;
- II. Фізико-хімічні;
- III. Хімічні.

I. *Біологічні реактори* в свою чергу класифікують за такими ознаками:

- 1. За поданням повітря:

- a) аеробні;
- b) анаеробні;
- c) аеробно-анаеробні.

2. За іммобілізацією мікроорганізмів у апараті:

- a) з прикріпленими мікроорганізмами на завантаженні;
- b) з плаваючою мікрофлорою:
  - в робочому обсязі;
  - в робочому шарі.
- c) комбіновані.

3. За конструктивними особливостями:

- a) з прикріпленою насадкою;
- b) з насадкою, яка обертається;
- c) з псевдозрідженим шаром.

4. За конструктивно-технологічними ознаками або комбіновані споруди-реактори:

- a) біофільтри;
- b) біосорбери;
- c) біотенки;
- d) фільтр-біореактори;
- e) флототенки.

5. За іншими ознаками:

- a) за видом завантаження (плоска, об'ємна та ін);
- b) за формою реактора (конічні, циліндро-конічні, пірамідальні, тороїдальні та ін.).

II. *Фізико-хімічні реактори* бувають:

- a) хімічні (реактори нейтралізації) та ін.;
- b) електрохімічні (плазмохімічні) та ін.;
- c) фізичні (реактор-змішувач) та ін.

Використання принципу утримання біомаси є основною класифікаційною ознакою, що відрізняє сучасні анаеробні реактори (в зарубіжній літературі їх часто називають реакторами другого покоління) від традиційних реакторів (які відносять зараз до першого покоління) [2]. Слід зазначити, що традиційні реактори («першого покоління») не слід розглядати як технічно відсталі. Ці конструкції і на сьогоднішній день є оптимальними для анаеробної стабілізації рідких відходів (осади стічних вод, гній і т.п.), які містять велику кількість завислих речовин.

Єдиної класифікації реакторів, які працюють з утриманням біомаси в науково-технічній літературі не існує. Використовують класифікацію, засновану на формі макроструктур метаногенної біомаси в реакторах. Згідно з цією класифікацією всі конструкції можна розділити на реактори із зависло-седиментуючою біомасою (мулом) і прикріпленою біомасою (біоплівкою).

Сучасні конструкції біореакторів дуже різноманітні. Утримання біомаси в них проводиться за допомогою внутрішніх спеціальних перегородок, або за допомогою іммобілізації на завантажувальних матеріалах-носіях. Є конструкції, що не містять завантажувального матеріалу – так звані UASB-

реактори (з висхідним потоком стічної води через шар активного мулу (аеробного або анаеробного). Це найбільш простий і дешевий реактор.

Реактори виконують із залізобетону або металу, вони не містять нестандартного обладнання, яке вимагає заводського виготовлення. Компактність, повна герметичність і невеликі габарити біо- та фізико-хімічних реакторів дозволяють встановлювати їх не тільки на майданчику очисних споруд, а й на території підприємств і навіть, в ряді випадків, всередині виробничих приміщень.

*Список джерел:*

1. Долина Л.Ф. Реакторы для очистки сточных вод / Л.Ф.Долина. – Днепропетровск: «Стандарт», 2001. – 82 с.
2. Барнес Д. Анаэробные процессы очистки сточных вод // Д.Барнес, П.А.Фитцджеральд. – Экологическая биотехнология. – Л.: Химия, 1990. – С.37-89.

## **ОЗОНУВАННЯ ЯК МЕТОД БОРОТЬБИ ЗІ СПУХАННЯМ АКТИВНОГО МУЛУ**

**О.В. БУЛГАКОВА**, канд. техн. наук

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*

*Куликівський узвіз, 12, м. Харків, 61002, Україна*

Одним з найважливіших етапів очищення стічних вод, на якому ґрунтується практично будь-яка технологічна схема очищення побутових і схожих з ними за складом промислових стічних вод, є процес біологічного очищення. Даний процес ґрунтується на застосуванні активного мулу - штучно вирощуваного при аерації забруднених вод біоценозу, населеного гетеротрофними гелепродуцируючими бактеріями, хемотрофами, найпростішими і багатоклітинними тваринами, які беруть участь у трансформації забруднюючих речовин і очищенні стічних вод шляхом біохімічного окислення, біосорбції [1].

У загальному випадку очищення стічних вод за допомогою активного мулу складається з двох етапів: власне біологічної очистки та етапу відділення активного мулу від біологічно очищених стічних вод. Біологічне очищення проводиться в аеротенках, де завдяки аерації, необхідній для життєдіяльності мікроорганізмів і біохімічного окислювання забруднень, активний мул знаходиться в підвішеному стані.

Седиментаційні властивості, тобто здатність флокул активного мулу до осідання за рахунок гравітації, є найбільш критичними, оскільки при порушенні функціонування вторинних відстійників і недостатньо повному відділенні активного мулу від біологічно очищених стічних вод перестає працювати вся система біологічної очистки. Седиментаційні властивості активного мулу можуть бути порушені, що зазвичай є результатом так званого спухання активного мулу.